

MANUFACTURE OF PRINTED WIRING BOARD AND METAL PLATE

Patent Number: JP2000133913
Publication date: 2000-05-12
Inventor(s): NISHIO FUMITAKA
Applicant(s): NGK SPARK PLUG CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2000133913
Application Number: JP19980306753 19981028
Priority Number(s):
IPC Classification: H05K3/00; H05K1/02; H05K1/05
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of manufacturing a printed wiring board, which hardly generates burrs in spite of use of a comparatively thick metal plate when a plurality of printed wiring boards are cut and the plurality of the printed wiring boards are divided into individual printed wiring boards or enhances the productivity of the individual printed wiring boards, and the metal plate which is used for the printed wiring board.

SOLUTION: A printed wiring board has a roughly tabular metal plate 11 having first and second main surfaces 11A and 11B and resin insulating layers 15 and 16 arranged on both main surfaces 11a and 11B. The thickness of the parts, which correspond to scheduled cutting lines, of the metal plate 11 is formed thinner than that between both main surfaces 11A and 11B. In the printed wiring board manufactured by a manufacturing method, wherein the resin insulating layers are respectively laminated on both main surfaces of this metal plate to manufacture a coupled printed wiring board and the coupled printed wiring board is cut to divide the coupled printed wiring board into individual printed wiring boards, burrs are not generated or microscopic burrs only are generated on the cut surfaces of the metal plate out of the cut surfaces of the printed wiring board.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-133913

(P2000-133913A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト (参考)
H 0 5 K 3/00		H 0 5 K 3/00	X 5 E 3 1 5
1/02		1/02	G 5 E 3 3 8
1/05		1/05	B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-306753

(22) 出願日 平成10年10月28日 (1998. 10. 28)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 西尾 文孝

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊
陶業株式会社内

(74) 代理人 100104167

弁理士 奥田 誠 (外2名)

Fターム (参考) 5E315 BB04 DD22

5E338 AA03 BB28

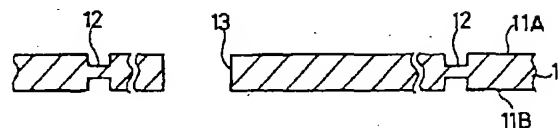
(54) 【発明の名称】 プリント配線板の製造方法及び金属板

(57) 【要約】 (修正有)

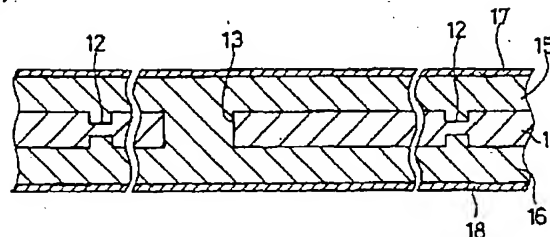
【課題】 複数のプリント配線板を切断して個々のプリント配線板に個分けする際、比較的厚い金属板を用いながらも、バリが生じ難く、あるいは生産性の高いプリント配線板の製造方法およびそのプリント配線板に用いる金属板を提供する。

【解決手段】 プリント配線板は、第1主面11Aおよび第2主面11Bを有する略板状の金属板11と、両主面上に配置された樹脂絶縁層15、16とを有する。金属板のうち、切断予定線に対応した部分の厚さは、両主面間の厚さよりも薄い。この金属板に樹脂絶縁層を積層して連結プリント配線板を製造し、切断してプリント配線板に個分けする製造方法によって製造したプリント配線板は、切断面のうち金属板の切断面には、バリが生じないか、あるいは微小のバリしか生じない。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】第 1 主面および第 2 主面を有する金属板と、上記第 1 主面および第 2 主面上に配置された樹脂絶縁層と、を有する連結プリント配線板を、所定の切断予定線の沿って切断して、プリント配線板に個分けする切断個分け工程を備えるプリント配線板の製造方法であって、

上記金属板のうち上記切断予定線に対応する部分の厚さは、上記第 1 主面と第 2 主面との間の厚さよりも薄いことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項 2】請求項 1 に記載のプリント配線板の製造方法であって、

前記金属板のうち、前記第 1 主面と第 2 主面との間の厚さは $35\mu\text{m}$ 以上であり、

前記切断予定線に対応する部分の厚さは、 $10\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項 3】請求項 1 または請求項 2 に記載のプリント配線板の製造方法で用いる前記金属板であって、

第 1 主面および第 2 主面を有し、

前記切断予定線に対応する部分の厚さが、上記第 1 主面と第 2 主面との間の厚さよりも薄いことを特徴とする金属板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属板を備えるプリント配線板の製造方法およびそのプリント配線板に用いる金属板に関し、特に、連結プリント配線板を切断して、プリント配線板に個分けするプリント配線板の製造方法、およびそのプリント配線板に用いる金属板に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、プリント配線板を製造する場合、生産性等を向上させるために、図 6 (a) に示すように、まず、複数個 (図では 6 個分) のプリント配線板が繋がった状態の連結プリント配線板 51 を製造する。その後図示しない切断刃等によって、連結プリント配線板 51 を切断予定線 52 に沿って切断して、図 6

(b) に示すように、個々のプリント配線板 60 を製造する方法がある。

【0003】このようにして製造するプリント配線板 60 の中には、金属板とその第 1 主面及び第 2 主面上に配置された樹脂絶縁層とを備えるプリント配線板も知られている。例えば図 7 に示す、銅板等の金属板 61 がコアとされ、その第 1 主面 61A 及び第 2 主面 61B 上に樹脂や樹脂を含む複合材料からなる樹脂絶縁層 65、66 がそれぞれ積層され、その上に配線層 73、74 がそれぞれ形成されたプリント配線板 60 である。このようなプリント配線板 60 には、通常、第 1 配線板主面 60A と第 2 配線板主面 60B との間を貫通する複数の金属板絶縁用貫通孔 69 (図中では 1 個) が形成され、その内

壁面に金属板 61 とは導通しない金属板絶縁用スルービア導体 71 が形成されて、第 1 配線板主面 60A 側の配線層 73 と第 2 配線板主面 60B 側の配線層 74 とが接続されている。なお、一部には、その内壁面に金属板 61 が露出するようにして形成された金属板接続用貫通孔 70 (図中では 1 個) の内壁面に金属板接続用スルービア導体 72 を形成しておき、金属板 61 と配線層 73、74 とを接続させることもある。また、図示しないが、必要に応じて配線層と樹脂絶縁層とを交互に複数層積層したプリント配線板も知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のように連結プリント配線板 51 を作り、これを個分けする方法でこの金属板 61 を有するプリント配線板 60 を製造すると、連結プリント配線板 51 を切断する際に、プリント配線板 60 の切断面 60C、中でも特に金属板 61 の切断面 61C にバリが発生し易い。金属板 61 が例えば銅板のように柔らかい金属である場合、特にこのバリが発生し易く、そのバリの大きさも大きくなる傾向にある。さらに、金属板 61 の板厚が厚くなると、バリが発生しやすく、その大きさも大きくなる。そして、このようなバリは、プリント配線板 60 に形成した配線層 73 等やスルービア導体 71 等などの導体と接触することによって、電氣的不良を起こすことがある。

【0005】そこで、金属板 61 として板厚の薄いものを使用することが考えられる。この場合には、金属板 61 に樹脂絶縁層 65、66 や配線層 73、74 を積層した連結プリント配線板 51 を製造し、切断してプリント配線板 60 に個分けしてしても、その切断面 60C には、バリはほとんど発生しない。しかし、金属板 61 の板厚が薄いと、金属板 61 自身が変形し易く、皺や折り目が付きやすいので、その取り扱いが難しい。さらに、薄い金属板 61 を用いたプリント配線板 60 は、剛性が不足し、プリント配線板 60 が外力により曲がるなど変形しやすくなるため取り扱いが難しくなる上、反りやうねり等も生じ易くなるので好ましくない。

【0006】本発明はかかる現状に鑑みてなされたものであって、金属板および樹脂絶縁層を備えるプリント配線板を製造するにあたり、一旦複数のプリント配線板を備える連結プリント配線板を製造し、これを切断して個々のプリント配線板に個分けする。その際、比較的厚い金属板を用いながらも、その切断面にバリが生じ難く、あるいは生産性の高いプリント配線板の製造方法およびそのプリント配線板に用いる金属板を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】その解決手段は、第 1 主面および第 2 主面を有する金属板と、上記第 1 主面および第 2 主面上に配置された樹脂絶縁層と、を有する連結プリント配線板を、所定の切断予定線

の沿って切断して、プリント配線板に個分けする切断個分け工程を備えるプリント配線板の製造方法であって、上記金属板のうち上記切断予定線に対応する部分の厚さは、上記第1主面と第2主面との間の厚さよりも薄いことを特徴とするプリント配線板の製造方法である。

【0008】本発明によれば、連結プリント配線板を切断予定線に沿って切断して、個々のプリント配線板に分ける際、金属板のうち切断予定線に対応する部分の厚さが薄くなっているため、プリント配線板の切断面、特に金属板の切断面には、バリが生じないか、あるいは微小のバリしか生じない。このため、微小のバリが生じて、このバリがプリント配線板の内部や主面上に形成された導体等と接触して、電気的不良を起こすことはない。

【0009】また、金属板のうち切断予定線に対応する部分の厚さが薄いにも拘わらず、金属板自身の板厚、即ち第1主面と第2主面との間の厚さは、比較的厚くできる。このため、金属板の扱いが容易になって、金属板に皺や折り目等が付きにくく、歩留まりが向上する。さらに、プリント配線板の剛性を確保することができるので、その取り扱いが容易になり、反りやうねりなども生じ難くなる。また、本発明では、金属板のうち切断予定線に対応する部分の厚さが薄くなっているため、レーザ等によって切断する場合も容易に切断できるため生産性が向上する。

【0010】ここで、金属板としては、導電性や、貫通孔を形成する場合はその加工の容易さなどを考慮して選択すればよいが、例えば、銅、銅合金、アルミニウム、ステンレス、クロム、アンバー、モリブテン等の金属板、あるいは銅・アンバー・銅クラッド板、銅・モリブテン・銅クラッド板等が挙げられる。金属板のうち切断予定線に対応する厚さの薄い部分については、第1主面側あるいは第2主面側のみが凹んだものでも良いし、第1主面及び第2主面とも凹んだものでも良い。また、樹脂絶縁層としては、絶縁性、耐熱性、耐湿性等を考慮して適宜選択すればよい。例えば、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂、BT樹脂、PPE樹脂等の樹脂や、これらの樹脂とガラス繊維（ガラス織布やガラス不織布）やポリアミド繊維等の有機繊維との複合材料、あるいは、連続多孔質PTFE等の三次元網目状フッ素系樹脂基材にエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を含浸させた樹脂-樹脂複合材料等が挙げられる。

【0011】また、プリント配線板は、金属板とその第1主面及び第2主面上にそれぞれ配置された樹脂絶縁層とを備えていれば良く、必要に応じて、例えば樹脂絶縁層上に配線層を形成したり、さらに、その上に樹脂絶縁層を配置して配線層を形成するなどして複数層を積層したものであっても良い。また、プリント配線板の両主面上にソルダーレジスト層を形成しても良い。さらに、プリント配線板に形成した複数の配線層間を接続するため

に、スルーホール導体やブラインドビア導体を形成することもできる。また、配線層と金属板とを接続するためのスルーホール導体を形成しても良い。この場合、金属板を接地電位あるいは電源電位とすることができる。

【0012】さらに、上記プリント配線板の製造方法であって、前記金属板のうち、前記第1主面と第2主面との間の厚さは35 μ m以上であり、前記切断予定線に対応する部分の厚さは、10 μ m以下であることを特徴とするプリント配線板の製造方法とすると良い。

【0013】本発明によれば、金属板のうち切断予定線に対応する部分の厚さが10 μ m以下であるため、連結プリント配線板を切断する際、その切断面にバリが生じ難い。さらに、バリが生じて、バリが微小であるため、これがプリント配線板に形成した導体等と接触して、電気的不良を起こすことを確実に防ぐことができる。また、金属板の第1主面と第2主面との厚さが35 μ m以上であるため、金属板自身の剛性が十分高く、皺や折り目が生じ難いなど、その取り扱いが容易になる。さらに、プリント配線板の剛性を十分確保できるため、その取り扱いが容易であり、また、プリント配線板に反りやうねりなどの変形が生じ難くなる。

【0014】ここで、上記金属板のうち切断予定線に対応する部分の厚さは、5 μ m以上であることが好ましい。切断個分け工程では、連結プリント配線板は、切断予定線に沿って連結プリント配線板の一の縁から他の縁まで連続的に切断されることが多い。このため、金属板のうち切断予定線に対応する部分は、金属板の一の縁から他の縁まで連続して薄くなっている。従って、この部分があまり薄くなると、金属板を取り扱う際、金属板が薄くなった部分で破損し易い。一方、上記のように薄くした部分の厚さが5 μ m以上であれば、金属板の破損も起こりにくく、その取り扱いが容易である。

【0015】また、他の解決手段は、上記プリント配線板の製造方法で用いる前記金属板であって、第1主面および第2主面を有し、前記切断予定線に対応する部分の厚さが、上記第1主面と第2主面との間の厚さよりも薄いことを特徴とする金属板である。

【0016】本発明の金属板を用いて、その両主面上に樹脂絶縁層を配置するなどして連結プリント配線板を製造し、これを切断してプリント配線板を製造すれば、プリント配線板の切断面のうち金属板の切断面には、バリが生じないか、あるいは微小なバリしか生じない。このため、微小のバリが発生しても、プリント配線板に形成した導体層等と接触して、電気的不良が生じることはない。また、金属板の第1主面と第2主面との間の厚さを厚くすることができるため、その取り扱いが容易である。さらに、この金属板を用いて製造したプリント配線板は、剛性を上げることができるため、取り扱いが容易でうねり等を生じ難くなる。

【0017】

【発明の実施の形態】（実施形態1）以下、本発明の実施の形態を、図を参照しつつ説明する。本発明に係る銅板（金属板）11の平面図を図1（a）に、そのA-A断面における断面図を図1（b）に示す。この銅板11は、第1主面11Aと第2主面11Bとを有する略正方形型の板状をなし、第1主面11Aと第2主面11Bとの間の厚さが35 μ mである。また、後述する切断個分け工程で、連結プリント配線板を9分割に切断する際の切断予定線2（破線で示す）に対応した部分12は、銅板11の厚さが7 μ mであり、第1主面11Aと第2主面11Bとの間の厚さよりも薄くなっている。この切断予定線に対応した薄い部分12（以下、薄肉部12とも言う。）は、図1（b）から理解できるように、第1主面11A側及び第2主面11B側のいずれもが約14 μ mずつ凹んだ凹部14によって形成されている。また、この薄肉部12は、銅板11を第1主面11A側から見て、図中で左右方向に縁から縁まで略直線状に2ヶ所、上下方向に縁から縁まで略直線状に2ヶ所形成されている。

【0018】このような銅板11は、第1主面11Aと第2主面11Bとの間の厚さが35 μ mであるため十分に剛性が高く、銅板11に轍や折り目等が付きにくいので、その取り扱いが容易である。さらに、薄肉部12の厚さを5 μ m以上確保しているため、その取り扱いの際、この薄肉部12で破損が生じることもない。

【0019】このような銅板11は、図2に示すようにして製造する。即ち、図2（a）に示す厚さ35 μ mで、一様な厚さの銅板CUを用意して、図2（b）に示すように、その両主面上にそれぞれ感光性レジストREを被着する。次に、図2（c）に示すように、これを露光・現像して、両主面側の所定の位置に凹部14を形成するための開口HLをそれぞれ形成したレジスト層RSを形成する。

【0020】その後、レジスト層RSが形成された銅板CUをエッチングすると、図2（d）に示すように、両方の主面側からそれぞれエッチングされて、凹部14がそれぞれ形成され、これによって薄肉部12が形成される。その際、薄肉部12の厚さは、エッチング液の組成、液温、処理時間等のエッチング条件を調整することにより、エッチングする深さを調整し、所望の厚さとする。本実施形態では、上記したように、両方の主面側からそれぞれ深さ14 μ mずつエッチングし、薄肉部12の厚さを7 μ mとしている。このエッチング工程後、レジスト層RSを剥離すれば、図1に示す薄肉部12を有する銅板11ができる。

【0021】次に、図1に示す銅板（金属板）11を用いたプリント配線板の製造方法について、図3及び図4を参照しつつ説明する。図4（b）に示すプリント配線板10は、40×40mmの略正形状のプリント配線板10が9個繋がった状態の図4（a）に示す連結プリ

ント配線板1を製造し、これを切断個分け工程において、個々に切断することによって製造される。詳細には、まず、図3（a）に示すように、後にプリント配線板10の第1配線板主面10A上と第2配線板主面10B上とに形成された配線層間を接続し、銅板11とは導通しない銅板絶縁用スルービア導体21を形成するために、用意した銅板11に複数の透孔13を形成する。

【0022】次に、図3（b）に示すように、銅板11の両主面11A、11B上に樹脂絶縁層15、16と銅箔17、18とを積層する。これは、公知の手法により、銅板11の第1主面11Aおよび第2主面11B上に、連続多孔質PTFEにエポキシ樹脂を含浸させた複合材料からなる厚さ50 μ mのプリプレグをそれぞれ重ねて、さらにその上にそれぞれ厚さ12 μ mの銅箔17、18を積層する。そして、これを真空熱圧着し、プリプレグを硬化させて、樹脂絶縁層15、16を形成する。なお、予め銅板11に形成しておいた透孔13内や、第1主面11Aおよび第2主面11Bより凹んだ凹部14には、プリプレグからしみ出したエポキシ樹脂が充填される。

【0023】その後、図4（a）に示すように、銅板11に予め形成しておいた透孔13に対応する部分の銅箔17、18および樹脂絶縁層15、16を穿孔し、透孔13の内側にそれより径小な銅板絶縁用貫通孔19を形成する。また、銅箔17、18、樹脂絶縁層15、16および銅板11とを一挙に穿孔し、内壁に銅板11が露出した銅板接続用貫通孔20を一部に形成する。具体的には、YAGレーザの第4高調波を用いてそれぞれ穿孔する。なお、銅板11のうち銅板接続用貫通孔20を形成する部位も、薄肉部12と同様に、エッチング等により他の部分よりも薄くしておくとも良い。レーザによって高速かつ高精度に形成することができるからである。この場合、凹部14と同時に、両方の主面11A、11B側からフォトエッチングにより形成すれば、工程が増えることもないので都合がよい。

【0024】さらに、銅板絶縁用貫通孔19の内壁面に、金属板11と導通しない銅板絶縁用スルービア導体21を形成する。また、銅板接続用貫通孔20の内壁面には、銅板接続用スルービア導体22を形成して、このスルービア導体22と金属板11とを接続し、銅板11を接地電位として利用している。また、樹脂絶縁層15、16上にはそれぞれ配線層23、24を形成する。なお、配線層23、24の一部は、銅板絶縁用スルービア導体21や銅板接続用スルービア導体22に接続されて互いに導通している。

【0025】本実施形態では、これらのスルービア導体21、22や配線層23、24などの導体は、次のように形成する。まず、無電解及び電解銅メッキによって貫通孔19、20内および銅箔17、18上に銅メッキ層を形成する。その後、その表面に露光・現像によって所

定のパターンに形成したエッチングレジスト層を形成する。次に、不要な銅メッキ層および銅箔17、18をエッチングによって除去して、スルービア導体21、22や配線層2-3、24などの導体を形成する。このようにして、連結プリント配線板1を製造する。

【0026】次に、切断個分け工程において、図4

(a)に破線で示す切断予定線2(図中2ヶ所)に沿って、連結プリント配線板1を連結プリント配線板1の面方向に対して垂直に切断して、図4(b)に示す個々のプリント配線板10を完成させる。ここでは、切断刃を用いて切断・個分けを行っているが、レーザを利用して10も良い。レーザを用いる場合も、銅板11のうち切断予定線2に対応する部分を薄肉部12としておくと、より高速に切断が可能となる。なお、本実施形態では、9個のプリント配線板10が一度に製造される。

【0027】このプリント配線板10のうち、切断個分け工程で切断された切断面10Cのバリの有無とその切断条件との関係について、以下のように調査した。まず上記の連結プリント配線板1を多数用意し、切断刃によって切断個分けを行い、プリント配線板を製造した。切断条件としては、切断刃の種類と切断速度についてそれぞれ検討した。切断刃の粗さは、#240、#320、#400の3種類を用い、それぞれの切断刃について切断速度を0.5mm/sから10mm/sまで5段階に調整して切断個分け工程を行い、バリの有無を検査した。このバリの有無については、目視によってバリが認められるものをバリが有るとし、認められないものをバリが無いとした。なお、比較形態として、上記銅板11の代わりに、切断予定線2に対応した薄肉部12がない従来技術に係る銅板(厚さ35μm)を用い、その他の30部分は同じとした連結プリント配線板についても、同様に切断個分け工程を行い、同様にバリの有無を検査した。その測定結果をまとめて表1に示す。

【0028】

【表1】

試料数: 各5ヶ

	切断刃の種類	切断速度(mm/s)	バリの有無
実施形態	#240	0.5	無
	#240	0.8	無
	#240	1	無
	#240	5	無
	#240	10	無
	#320	0.5	無
	#320	0.8	無
	#320	1	無
	#320	5	無
	#320	10	無
	#400	0.5	無
	#400	0.8	無
比較形態	#400	1	無
	#400	5	無
	#400	10	無
	#240	0.5	有
	#240	0.8	有
	#240	1	有
	#240	5	有
	#240	10	有
	#320	0.5	有
	#320	0.8	有
	#320	1	有
	#320	5	有
比較形態	#320	10	有
	#400	0.5	有
	#400	0.8	有
	#400	1	有
	#400	5	有
	#400	10	有

【0029】上記表1から判るように、本実施形態のプリント配線板10の切断面10Cには、いずれの条件においてもバリが認められない。一方、従来の場合(比較形態)は、いずれの条件でもバリが発生している。このバリは、銅板に由来したものであり、その他の部分(樹脂絶縁層15、16等)にはバリは認められない。このように本実施形態のプリント配線板10の切断面10Cにバリが発生しないのは、銅板11のうち切断予定線21に対応した薄肉部12の厚さ、即ち、バリが発生する原因となるプリント配線板10の切断面10Cのうちの銅板11の厚さが薄いからである。

【0030】また、データは示さないが、プリント配線板10の切断面10Cのうちの銅板11の厚さが厚くなるほどバリが発生しやすく、さらに、バリの大きさも大きくなる傾向にある。プリント配線板10の切断面10Cの銅板11の厚さを10μm以下とした場合は、切断面10Cにバリは認められなかった。なお、切断面10Cの銅板11の厚さを5μmよりも薄くした場合は、バリは発生しないが、切断予定線21に対応した薄肉部12で銅板11が破損し易くなり、その取り扱いが困難になるので、この薄肉部12の厚さは、5μm以上確保するのが好ましい。

【0031】さらに、銅板11以外の金属板として、ステンレス、アルミニウム、銅合金などの金属板についても調査を行ったが、切断面11Cの金属板の厚さを10μm以下とした場合は、いずれもその切断面11Cにバリは認められなかった。傾向として、金属板として柔らかい金属を用いた方がバリが発生しやすく、バリの大きさも大きくなる。このため、本実施形態のように、比較

的柔らかい金属である銅板 11 を金属板とする場合はバリが発生しやすいので、特に本発明を適用するとその効果大きい。

【0032】なお、データは示さないが、切断刃の代わりにレーザによって切断個分け工程を行っても、プリント配線板 10 の切断面 10C の銅板の厚さを $10\mu\text{m}$ 以下とした場合は、切断面 10C にバリは認められなかった。さらに、銅板 11 以外の金属板を用いた場合も、同様にバリが認められなかった。また、切断が容易になるので、より速い速度での切断が可能となるので生産性も向上する。

【0033】以上のように、本実施形態に係る金属板 11 を用いて連結プリント配線板 1 を製造し、切断個分け工程において切断してプリント配線板 10 に個分けする製造方法によって、プリント配線板 10 を製造する場合、プリント配線板 10 の切断面 10C にはバリが生じないか、あるいは微小のバリしか生じない。このため、従来のように、切断の際生じたバリがプリント配線板 10 に形成した配線層 23, 24 やスルービア導体 21, 22 などの導体と接触して、電気的不良が生じることはない。また、銅板 11 の板厚が $35\mu\text{m}$ で十分剛性が高いため、プリント配線板 10 の剛性も高く、その取り扱いとは従来と同様に容易であり、反りやうねりなどの変形も生じ難い。

【0034】（実施形態 2）次いで、第 2 の実施の形態について説明する。本実施形態は、上記実施形態 1 と金属板の形状のみ異なるので、同様な部分の説明は省略または簡略化する。本実施形態に係る銅板 41（金属板）の断面図を図 5（a）に示す。この銅板 41 は、実施形態 1 の銅板 11 と同様に、第 1 主面 41A と第 2 主面 41B とを有する略正方形の板状をなし、第 1 主面 41A と第 2 主面 41B との間の厚さが $35\mu\text{m}$ である。また、切断予定線に対応した部分 42 は、銅板 41 の厚さが $7\mu\text{m}$ である。しかし、この薄肉部 42 の形状は、実施形態 1 の銅板 11 と異なり、第 1 主面 41A 側のみが約 $28\mu\text{m}$ 凹み、第 2 主面 41B 側は平坦である。

【0035】本実施形態に係る銅板 41 も、実施形態 1 の銅板 11 と同様に、それ自身十分に剛性が高く、彎や折り目等が付きにくいので、その取り扱いが容易であり、さらに、薄肉部 42 の厚さも十分確保しているので、その取り扱いの際、この薄肉部 42 で破損が生じることもない。

【0036】この銅板 41 は、前述したように、厚さ $35\mu\text{m}$ で、一様な厚さの銅板を用意して、エッチング法によって製造される。ただし、この場合、薄肉部 42 の他、貫通孔 43 も一挙に形成することができる。即ち、第 1 主面 41A 側のレジスト層については、薄肉部 42 を形成するための開口の他、貫通孔 13 を形成するための開口も形成し、一方、第 2 主面 42B 側のレジスト層については、貫通孔 43 を形成するための開口のみを形

成する。このようにレジスト層のパターンを形成すると、エッチング工程の際、第 1 主面 41A 側から深さ $28\mu\text{m}$ 分エッチングすることにより、薄肉部 42 が形成できると同時に、第 1 主面 42A 側と第 2 主面 42B 側の両面からエッチングすることにより、貫通孔 43 も形成できる。このため、貫通孔 43 だけを別途形成する必要はなくなり、より安価にプリント配線板 40 を製造することができる。

【0037】さらに、図示しないがこの際、銅板接続用貫通孔 20 を形成する部位もエッチングにより薄くしておく、この貫通孔 20 を YAG レーザ等により穿孔する場合の加工速度が向上する。この場合、薄肉部 42 と同様に第 1 主面 41A 側からエッチングし、 $7\mu\text{m}$ の厚みとすればよい。このようにしておく、ドリル加工により貫通孔 20 を穿孔する場合であっても、バリの発生をなくし、また、加工速度を上げることができるので好ましい。なお、実施形態 1 に記したように、薄肉部 42 と貫通孔 43 とを一挙に形成せず、薄肉部 42 を形成した後に貫通孔 43 を形成しても良い。

【0038】次に、この銅板（金属板）41 を用いたプリント配線板の製造方法について述べる。実施形態 1 と同様に、まず銅板 41 の第 1 主面 41A および第 2 主面 41B 上に、樹脂絶縁層 15, 16 をそれぞれ積層し、さらにその上に銅箔 17, 18 を積層する。その後、複数の貫通孔 19, 20 を穿孔し、その内壁面にスルービア導体 21, 22 を形成したり、また、樹脂絶縁層 15, 16 上にそれぞれ配線層 23, 24 を形成するなどして、図 5（b）に示す連結プリント配線板 31 を製造する。次に切断個分け工程において、図 5（b）に破線で示す切断予定線 32（図中 2ヶ所）に沿って、連結プリント配線板 31 を 9 分割に切断し、図 5（c）に示すプリント配線板 40 を完成させる。

【0039】このプリント配線板 40 は、実施形態 1 のプリント配線板 10 と同様に、銅板 41 のうち切断予定線 32 に対応した部分 42 の厚さが薄くなっているの、プリント配線板 40 の切断面 40C のうち銅板 41 の切断面 41C には、バリが生じないか、あるいは微小のバリしか生じない。このため、このバリが原因でプリント配線板 40 に電気的不良が生じることはない。また、銅板 41 の板厚も厚く、十分剛性が高いため、プリント配線板 40 の剛性も高く、その取り扱いが容易であり、また、反りやうねりなどの変形も生じ難い。

【0040】以上において、本発明を各実施形態に即して説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることはいうまでもない。例えば、上記実施形態 1 では、銅板 11（金属板）に切断予定線 2 に対応した薄肉部 12 を薄く加工した後に、スルービア導体 21 を形成するための貫通孔 13 を穿孔しているが、先に銅板 11 に貫通孔 13 を形成し、後に薄肉部 12 を形成し

ても良い。また、上記各実施形態では、銅板 11、41 の上下に樹脂絶縁層 15、16 と配線層 23、24 をそれぞれ一層ずつ積層したが、さらにその上下に樹脂絶縁層と配線層とを交互に複数層積層しても構わない。またその際、銅板 11 等の第 1 主面 11A 側と第 2 主面 11B 側とで樹脂絶縁層や配線層の数が異なっても良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態 1 に係る金属板を示す図であり、

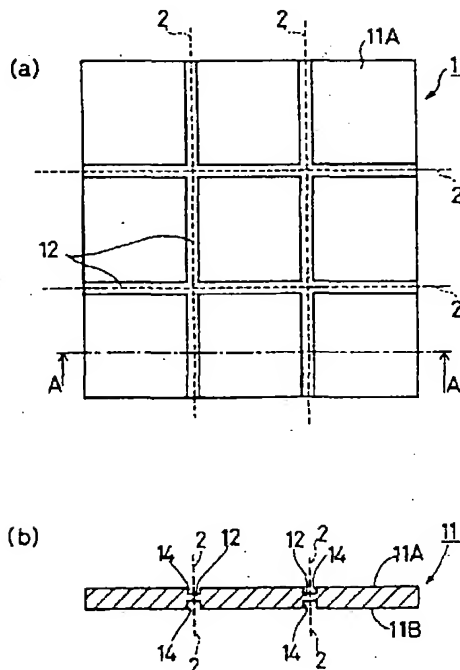
(a) は金属板の平面図、(b) は (a) の金属板の A-A 断面における断面図を示す。

【図 2】実施形態 1 に係る金属板の製造方法を示す説明図であり、(a) は銅板を示し、(b) は銅板にレジスト膜を被着した状態を示し、(c) は所定のレジスト層を形成した状態を示し、(d) はエッチング処理を施した状態を示す。

【図 3】実施形態 1 に係るプリント配線板の製造方法を示す説明図であり、(a) は金属板に貫通孔を形成した状態を示し、(b) は (a) の金属板に樹脂絶縁層と銅箔とを積層した状態を示す。

【図 4】実施形態 1 に係るプリント配線板の製造方法を示す説明図であり、(a) は図 3 (b) の連結プリント配線板に導体を形成した状態を示し、(b) は連結プリント配線を切断してプリント配線板に個分けした状態を示す。

【図 1】



【図 5】実施形態 2 に係るプリント配線板の製造方法を示す説明図であり、(a) は薄肉部及び貫通孔を形成した金属板を示し、(b) は (a) の金属板に樹脂絶縁層と銅箔とを積層し、導体を形成した状態を示し、(c) は連結プリント配線を切断してプリント配線板に個分けした状態を示す。

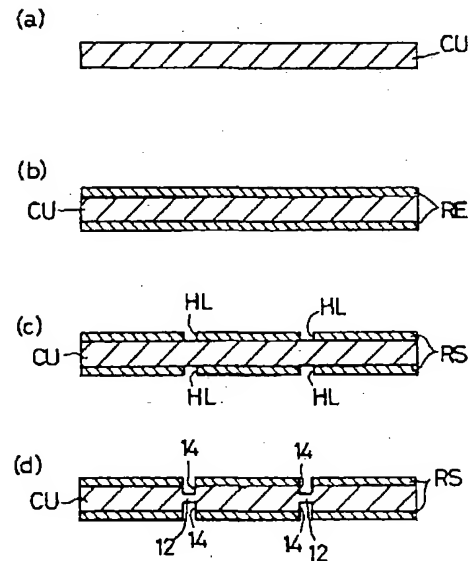
【図 6】従来技術に係り、(a) は連結プリント配線板を示し、(b) は連結プリント配線板を切断して個分けしたプリント配線板を示す。

【図 7】従来技術に係るプリント配線板の製造方法によって製造するプリント配線板の断面図を示す。

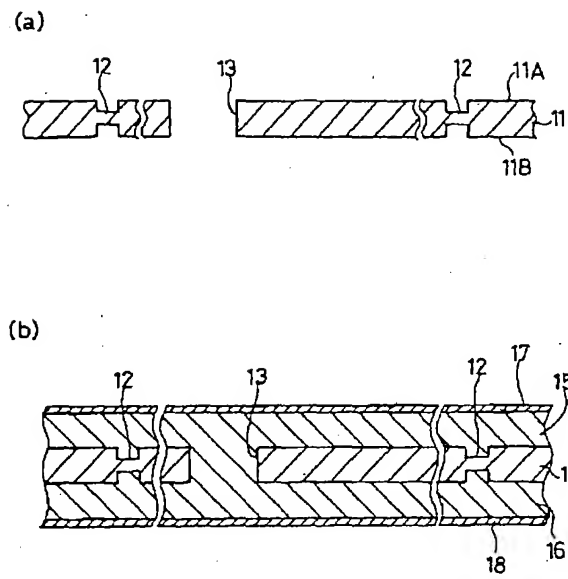
【符号の説明】

1, 31	連結プリント配線板
2, 32	切断予定線
10, 40	プリント配線板
10C, 40C	(プリント配線板の) 切断面
11, 41	銅板 (金属板)
11C, 41C	(銅板の) 切断面
11A, 41A	第 1 主面
11B, 41B	第 2 主面
12, 42	(切断予定線に対応する) 薄肉部
15, 16	樹脂絶縁層
21, 22	スルービア導体
23, 24	配線層

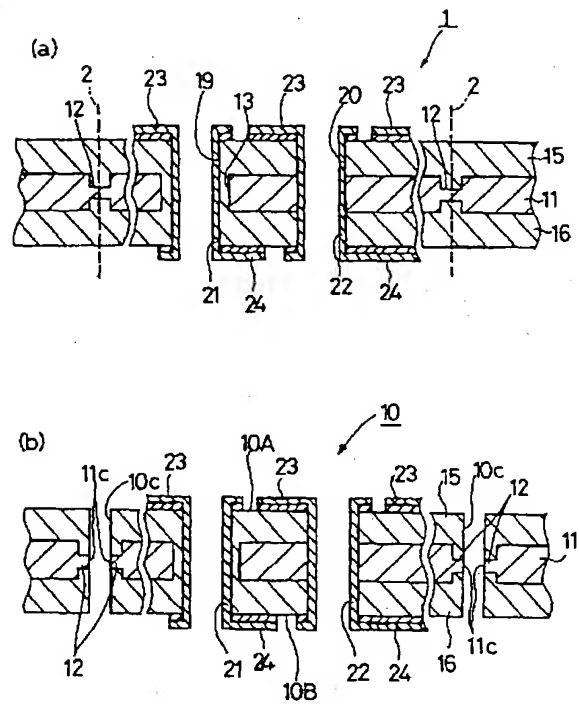
【図 2】



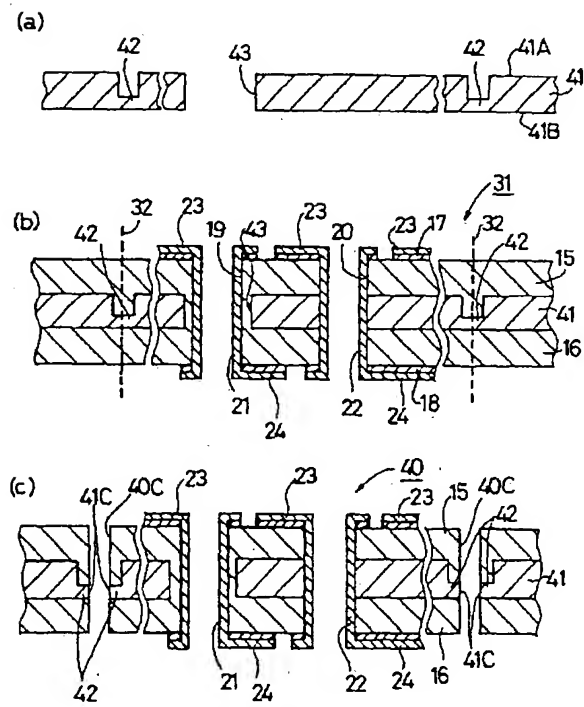
【図 3】



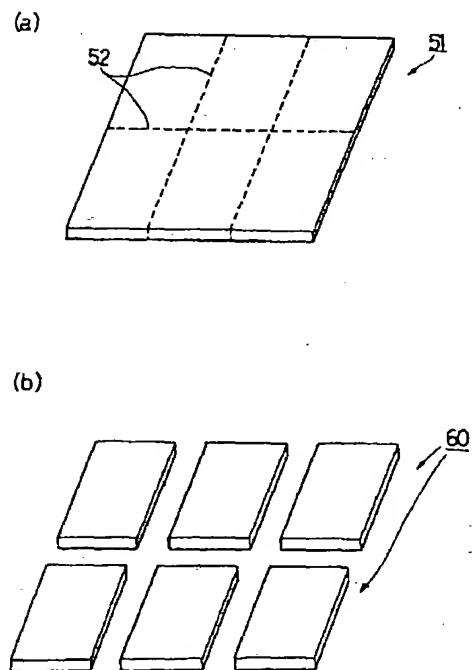
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

